

经济型 GSK980TD 数控车床 批量加工 V 型滑轮的方案设计

王宝蝠 谭海辉

(电子科技大学中山学院, 广东 中山 528400)

摘要: 针对数控车床在批量加工 V 型滑轮时存在的装夹、车削方法、车刀选择等技术问题, 本文就自己在实际加工中刀具和夹具的改进、加工方法等方面进行阐述。

关键词: 数控车床; V 型滑轮; 调头加工; 自动钻孔; 套筒装夹

利用数控车床 (GSK980TD) 加工 V 型滑轮, 因批量加工对加工效率有较高的要求, 需要制定合理的加工工艺; 因为要调头加工, 为了装夹更加简便, 特设计专用的夹具装夹定位。如图: 是一件 V 型滑轮, 材料为 45# 钢, 需加工的 V 型槽、钻镗内孔和端面圆槽, 要求锐边倒角和去毛刺。

工件的毛坯是在普车上已粗车好的棒料, 长度为 500mm, 而直径已经车到 $\varnothing 61\text{mm}$ 的外圆尺寸, 留 1mm 余量。

一、难度分析及工艺流程分析

零件长度短, 装夹接触面积小, 不容易夹紧, 为了降低劳动强度, 原来的手动钻孔改为自动钻孔。如何保证工件在加工时的定位精度, 装夹时方便, 不能损伤 V 型面, 还要保证缩短加工时间, 减少刀具的磨损, 降低成本, 因此解决零件的定位装夹和刀具的选用问题。

经过工艺分析后, 制定如下加工工艺流程:

1. 锯床下料, 500mm 每根;
2. 普通车床粗车外圆、去硬皮, 外圆留有足够的精车余量;
3. 用两台数控车床分开工序加工

(一) 号车床用来加工左端, 车外圆到 $\varnothing 60$, 粗、精车 V 型槽和端面槽到尺寸要求、再切断工件调头

技术要求: 1. 外圆 Ra 为 1.6, 其他 Ra3.2;

2. 长度公差为 ± 0.10 , 外圆直径公差为 0 至 -0.08 、孔公差为 $+0.05$ 至 0;

3. V 型槽底倒圆角 R1、其他未注倒角 0.5X45°;

4. 工件不得有缺陷;

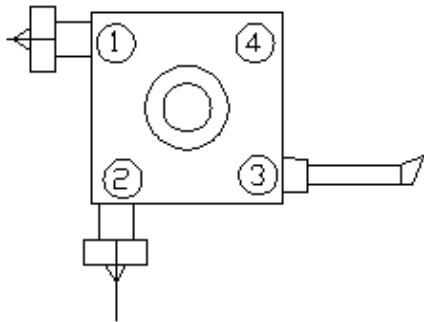
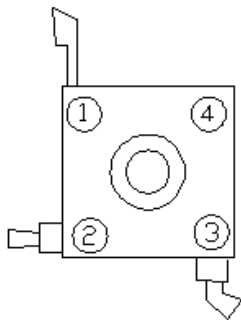
5. 表面无刮伤和毛刺。

(二) 号数控车床用专用的套筒来调头装夹 V 型滑轮来加工右端, 可以定位和保证装夹的精度, 利用程序和安装在刀架上专用的钻头夹, 自动钻中心孔和钻 $\varnothing 11.8\text{mm}$ 的内孔, 用镗刀车右端的端面槽和镗孔至尺寸要求并倒角去锐边毛刺。

上述工艺流程很简单, 但在端面槽加工时, 如果用端面槽刀来加工的话, 会容易造成干涉; 如果要调头, 一般用普通的套筒或者铜皮包夹时很难保证其定位和效率; 改手动为自动钻孔要求钻头必须安装在刀架上, 就要求设计专用的钻头夹。

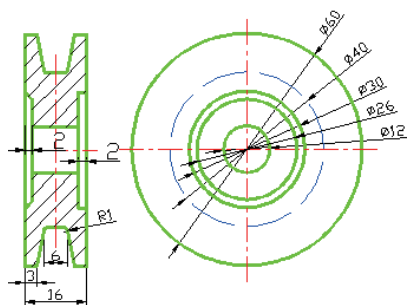
二、刀具的设计

(一) 刀架示意图



(二) 钻头夹的设计

由于批量加工数量多, 如果采用常规手动钻孔, 效率肯定不高。为解决此问题。刀架上安装的钻头夹, 在右端的是用铣刀将直径为 $\varnothing 45$ 普通的 45# 钢圆棒料铣成两个平面的直刀柄, 然后套上普通的钻头夹, 并按照刀架和卡盘的实际中心来铣两面, 刚好装夹时达到卡盘中心的高度, 非常方便实用, 并且有一定的通用性, 可以装夹其他规格的钻头。



零件图



套筒的设计



加工效果图

1. 套筒的设计主要是从方便装夹和定位作为首要出发点,并用线切割将套筒割开一条 2mm 的缝,使套筒具有装夹的弹性;

2. 工作原理:预留 $\phi 40$ 的孔方便加工 $\phi 12$ 的通孔;用 $\phi 60$ 厚度为 2mm 的薄壁对工件起到包夹和保护的作用;前面直径 $\phi 80$ 厚度 4mm 的挡块顶住卡盘可以起到定位的作用;后面 $\phi 40$ — $\phi 64$ 的 2mm 薄壁顶住工件又可以起到限位的作用、可以使工件调头时快速包夹定位、不用再次对刀就可以直接加工,从而节省了时间。

三、实际操作

(一) 切削用量的选择

由于材料有硬皮,先用锯床备长料,普车去硬皮,留 1mm 余

量用数控车床精车。在首件试切时,对工艺和切削用量进行调试,总结出了以下合理的切削用量,从而保证了加工效果和进度。

切削要素:粗加工外圆车刀:转速 500r/min 每次切深都是 1.2mm 进给速度 F0.25 mm/r 半精加工:主轴转速为 600 r/min,吃刀深度为 0.3mm,进给速度 F0.25mm/r、切断刀:轴转速为 300 r/min,进给速度 F0.10mmr 中心钻和钻孔:转速 500r/min、进给速度 F0.15mmr、内孔刀:转速 500r/min 进给速度 F0.25 mm/r。

(二) 零件加工重点、难点分析

1. 加工 V 型槽要点:

粗加工用循环指令 G72,用切槽刀来粗车,取 W2、R0,留余量 U0.2;精车用 G70,这在批量加工中很方便测量;

2. 加工端面槽,左端因为有个 2X45° 倒角退刀,可选择 45° 端面车刀来加工。

3. 加工时的注意事项

(1) 装钻头和镗刀时务必使刀尖中心要对准卡盘轴线中心,装高或者装低了会使钻孔偏心,可用校准件打百分表对刀,在首件试切时要调整好刀具的状态,确保能稳定加工。

(2) 工件在用套筒装夹时,为保证工件的同轴度和垂直度(与端面),在装夹时务必装正夹紧,如发现转动时偏心应严格的打表校正好其同轴度和垂直度;

(3) 加工过程中应该随时抽样检查,特别是用样板来检查 V 型槽,发现刀具磨损应该及时修改刀补参数,保证零件精度;

(4) 工件要夹紧,以防在车削时打滑飞出伤人和扎刀;

(5) 在车削时要充分地加注乳化液冷却,能减少工件和车刀的受热,使加工表面更好地达到要求,并延长刀具的使用寿命,节约生产成本;

(6) 遵守安全文明生产制度。

四、结语

通过实际加工生产,证明加工生产工艺流程、刀具和夹具的设计、程序编制及切削用量选用合理、可行,缩短了加工时间,提高效率,降低了劳动强度,为批量生产节约了成本。

参考文献:

- [1] 仲兴国. 广州数控系统伺服驱动故障的分析 [J]. 机床与液压, 2014, 42 (10): 2.
- [2] 吕容芳. 浅谈如何教育操作工人掌握 GSK980TD 数控车床的一般故障排除 [J]. 教师, 2018 (15): 2.
- [3] 宁腾飞. 数控铣床伺服系统的故障诊断系统设计与研究 [D]. 长春工业大学, 2016.